

PUB-NO: DE004300795A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 4300795 A1

TITLE: Electrical wire, esp. for vehicles

PUBN-DATE: July 21, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
BRUECKNER, HEINZ W DIPL ING	DE
PARMAR, DALJIT SINGH DR ING	DE
PAUL, HEINZ DIPL ING	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KROMBERG & SCHUBERT	DE

APPL-NO: DE04300795

APPL-DATE: January 14, 1993

PRIORITY-DATA: DE04300795A ( January 14, 1993)

INT-CL (IPC): H01B007/28, H01B003/18

EUR-CL (EPC): H01B003/44 ; H01B007/295

US-CL-CURRENT: 174/120SR

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O>An electric wire (10) comprises an electrically conducting core (13) enclosed in a two part insulating sheath (14). The sheath (14) consists of a thicker inner layer (11) of a mixt. of PP copolymer or a blend with PP as the main component and a halogen-free non-corrosive flame resistant additive e.g. polyammonium phosphate. The thinner outer layer (12) consists of the same polymer mixt. without the additive. Thickness ratio of inner (11) to outer (12) layer is 5:1-10:1, the outer layer thickness being 30-70 pref. 50 microns.



⑪ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 43 00 795 A 1**

⑥ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**H01 B 7/28**  
H 01 B 3/18

⑳ Aktenzeichen: P 43 00 795.3  
㉑ Anmeldetag: 14. 1. 93  
㉒ Offenlegungstag: 21. 7. 94

DE 43 00 795 A 1

㉑ Anmelder:  
Kromberg & Schubert, 42389 Wuppertal, DE

㉒ Vertreter:  
Buse, K., Dipl.-Phys.; Mentzel, N., Dipl.-Phys.;  
Ludewig, K., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 42283  
Wuppertal

㉓ Erfinder:  
Brückner, Heinz W., Dipl.-Ing., 4330 Mülheim, DE;  
Parmar, Daljit Singh, Dr. Ing., 4300 Essen, DE; Paul,  
Heinz, Dipl.-Ing., 4220 Dinslaken, DE

㉔ Elektrische Leitung, insbesondere Kraftfahrzeugleitung

㉕ Eine elektrische Leitung umfaßt außer einem elektrisch leitenden Kern auch noch eine ihn umschließende Isolationshülle. Die Isolationshülle wird zwischenschichtig aufgebaut. Um die Spannungsfestigkeit zu erhöhen und günstige weitere elektrische und mechanische Eigenschaften zu erhalten, wird vorgeschlagen, das Verhältnis der Schichtdicken der Innenschicht und der Außenschicht zwischen 5 : 1 und 10 : 1 zu legen. Die relativ dicke Innenschicht wird aus PP bzw. PP-Polymeren oder einem Blend mit PP als Hauptbestandteil einerseits und aus halogenfreien, nicht korrosiven Flamm- schutzmitteln andererseits erstellt. Für die dünne Außen- schicht, die nur bei rund 50 µm liegen kann, werden ausschließlich PP-Copolymer oder ein Blend mit PP als Hauptbestandteil benutzt.

DE 43 00 795 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 05. 94 408 029/85

4/34

## Beschreibung

Die Erfindung richtet sich auf eine elektrische Leitung der im Oberbegriff des Anspruches 1 angegebenen Art. Es ist bekannt, die Isolationshülle derartiger Leitungen durch Koextrusion zweischichtig auszubilden. Die Isolationshülle der bekannten Leitungen besteht aus PVC-Material. Derartige Leitungen sind nicht halogenhaltig und bereiten Probleme bei der Entsorgung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine preiswerte elektrische Leitung zu entwickeln, die flammwidrig und abriebfest ist, hoher Temperatur standhält, eine bequeme Extrusionsverarbeitung zuläßt und sich durch günstige elektrische Eigenschaften auszeichnet. Dies wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Anspruches 1 angeführten Maßnahmen erreicht, denen folgende besondere Bedeutung zukommt.

Ein Polypropylen bzw. ein Polypropylen-Copolymer oder ein Blend aus Polypropylen als Hauptbestandteil sind an sich nicht flammwidrig, doch durch Zusatz von halogenfreien, wenig korrosiven Flammenschutzmitteln wird ein solches Compound flammwidrig gemacht. Dieses Compound bildet als dicke Innenschicht den wesentlichen Teil der Isolationshülle der Leitung. Die bei der Erfindung hinzukommende dünne Außenschicht, die fünfmal bis zehnmal dünner als die Innenschicht ausgebildet sein kann, wird aber nur aus Polypropylen-Copolymer bzw. aus einem Blend von Polypropylen gebildet. Die elektrische Spannungsfestigkeit des Compounds der Innenschicht ist zu gering. Trotz dieser dünnen Außenschicht, die in der Praxis nur zwischen 30 und 70 µm liegt, ist die Spannungsfestigkeit der erfindungsgemäßen Leitung mit der so dimensionierten Innen- und Außenschicht überraschend hoch. Man erhält bei der Erfindung eine elektrische Spannungsfestigkeit, die derjenigen von PVC-isolierten Leitungen vergleichbar ist.

Durch die Kombination der erfindungsgemäßen Maßnahmen erhält eine derartige Leitung eine Dielektrizitätskonstante, die sogar besser als diejenige von PVC ist. Auch dafür ist die Schichtdicke in Verbindung mit dem Schichtaufbau in der erfindungsgemäßen Isolationshülle maßgeblich. Obwohl für die äußere Isolationshülle ein nicht flammwidriges Material eingesetzt wird, ist überraschenderweise die Gesamtleitung flammwidrig. Verbessert werden schließlich die Werte für die Abriebfestigkeit, die bei der Erfindung von der dünnen Außenschicht bestimmt werden und denjenigen von PVC vergleichbar sind.

Weitere Maßnahmen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung. Beachtenswert ist dabei der Vorteil, daß mit derartigen elektrischen Leitungen sich auch mehradrige Kabel erstellen lassen, wie in den Ansprüchen 6 und 7 vermerkt ist.

In der Zeichnung ist die Erfindung in zwei Ausführungsbeispielen dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine nach der Erfindung gestaltete elektrische Leitung in starker Vergrößerung und

Fig. 2 einen Querschnitt durch ein aus den Leitungen von Fig. 1 gebildetes Kabel.

Die in Fig. 1 gezeigte elektrische Leitung 10 umfaßt einen aus elektrisch leitendem Material, wie Kupfer, bestehenden Kern 13, der von einer aus zwei Schichten 11, 12 gebildeten Isolationshülle 14 umschlossen ist. Es liegen dabei sowohl materialmäßig als auch dimensionsmäßig bestimmte, nachgenannte Verhältnisse vor.

Man geht von einer verhältnismäßig dünnen Außen-

schicht 12 aus, deren Schichtdicke 16 im vorliegenden Fall rund 50 µm beträgt. Diese Schichtdicke 16 kann aber zwischen 30 bis 70 µm variieren. Dies führt in Verbindung mit der noch näher zu beschreibenden Innenschicht 11 zu überraschenden Wirkungen der erfindungsgemäßen Kombination. Man verwendet in dieser Außenschicht 12 Polypropylen, das nachfolgend mit seiner fachlichen Abkürzung "PP" bezeichnet werden soll. Das geschieht, indem man in der Außenschicht 12 entweder ein PP oder PP-Copolymer oder ein Blend mit PP als Hauptbestandteil verwendet.

Die Innenschicht 11 trägt wesentlich zum summativen Aufbau der Isolationshülle 14 bei. Wenn die elektrische Leitung von Fig. 1 eine sogenannte Litzeleiter bildet, beträgt ihr aus Fig. 1 ersichtlicher Querschnitt 10 mm<sup>2</sup>. Die Schichtdicke 15 der Innenschicht 11 liegt dann zwischen 0,3 und 1 mm. Das Verhältnis der beiden Schichtdicken 15, 16 liegt somit zwischen 5 : 10 und 10 : 1. Die Innenschicht 11 ist materialmäßig aber ein Gemisch aus einem PP-Copolymer mit halogenfreien, weniger korrosiven Flammenschutzmitteln. Als Kunststoffkomponente dieses Gemisches kann man auch ein Blend verwenden, dessen Hauptbestandteil PP ist.

Als Flammenschutzmittel haben sich Polyammoniumphosphat oder Polyammoniumsulfat oder ein Gemisch beider Substanzen bewährt. Man kann als Flammenschutzmittel aber auch mineralisches Material verwenden, welches Aluminium- oder Magnesiumhydroxyd enthält. Es ist jedenfalls wichtig, halogenfreie Flammenschutzmittel zu verwenden, die umweltfreundlich sind.

Wie bereits erwähnt wurde, ist PP an sich nicht flammwidrig, aber durch die Hinzufügung der vorerwähnten Flammenschutzmittel in der Innenschicht 11 wird es gemacht. Läßt man, trotz ihrer minimalen Schichtdicke 16 die erwähnte Außenschicht 12 weg und bildet die ganze Isolationshülle 14 nur aus dem Material der Innenschicht 11 aus, so gehen folgende wichtige Eigenschaften der Leitung 10 verloren.

Die elektrische Spannungsfestigkeit einer solchen geänderten Leitung ist zu gering; sie liegt unter 1 kV. Bezieht man aber die besondere erfindungsgemäße Außenschicht 12 mit ihrer minimalen Schichtdicke 16 in den Aufbau der Leitung 10 nach der Erfindung ein, so steigt die Spannungsfestigkeit überraschend auf 3 kV. Dies ist mit den Werten für die bekannten Leitungen mit Polyvinylchlorid vergleichbar. Eine die besondere Außenschicht 12 noch nicht aufweisende geänderte Leitung hat auch eine zu hohe Dielektrizitätskonstante, die über 4 liegt. Bei der erfindungsgemäßen Leitung 10 mit der dünnen Außenschicht 12 dagegen erhält man sogar eine gegenüber dem unerwünschten PVC günstigere Dielektrizitätskonstante, die unter 3 liegt.

Durch die Außenschicht 12 ist schließlich die unzureichende Abriebfestigkeit der Innenschicht 11 wesentlich besser geworden und läßt sich mit derjenigen von PVC vergleichen. Die Verarbeitung der Materialien der Innenschicht 11 und Außenschicht 12 ist bequem und schnell ausführbar. Der Materialaufbau ist für die Verwendung einer Koextrusion gut geeignet. Die erfindungsgemäße Leitung 10 läßt eine gute Entsorgung zu. Das Recycling des erfindungsgemäßen Schichtaufbaus 11, 12 ist optimal. Im Brandfall entstehen keine korrosiven Gase. Der Einsatz dieser Leitungen in Kraftfahrzeugen ist ohne weiteres möglich.

Fig. 2 zeigt ein Kabel 20, das aus einer Vielzahl der vorbeschriebenen elektrischen Leitungen 10 aufgebaut ist. Das Kabel 20 kann, z. B. in der Kernmitte, ein zugfestes Element 17 aufweisen. Eine Vielzahl der Leitungen

10 ist um dieses Element 17 herumgruppiert und von einem gemeinsamen Mantel 18 aus halogenfreiem Kunststoff umschlossen. Die einzelnen Leitungen 10 können im Kabel 20 miteinander verseilt sein.

widrigen Mantel (18) versehen sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

#### Bezugszeichenliste

10 elektrische Leitung	
11 Innenschicht von 14	
12 Außenschicht von 14	10
13 Kern von 10	
14 Isolationshülle von 10	
15 Schichtdicke von 11	
16 Schichtdicke von 12	
17 zugfestes Element in 19	15
18 Mantel von 19	
19 Kabel	

#### Patentansprüche

1. Elektrische Leitung (10), insbesondere Kraftfahrzeugleitung, mit einem elektrisch leitenden Kern (13) und mit einer den Kern (13) umschließenden Isolationshülle (14), die aus einer Innenschicht (11) und einer davon materialmäßig abweichenden Außenschicht (12) besteht, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Schichtdicke (15) von der Innenschicht (11) zu derjenigen (16) der Außenschicht (12) zwischen 5 : 1 bis 10 : 1 liegt, die relativ dicke Innenschicht (11) ein Gemisch aus Polypropylen-Copolymer bzw. einem Blend mit Polypropylen als Hauptbestandteil einerseits und aus halogenfreien, nicht korrosiven Flammenschutzmitteln andererseits ist und die dünne Außenschicht (12) ausschließlich aus Polypropylen bzw. Polypropylen-Copolymer oder einem Blend mit Polypropylen als Hauptbestandteil gebildet ist.
2. Leitung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schichtdicke (16) der Außenschicht (12) zwischen 30 bis 70 µm liegt, vorzugsweise aber im wesentlichen 50 µm beträgt.
3. Leitung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Flammenschutzmittel der Innenschicht (11) Polyammoniumphosphat enthalten.
4. Leitung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flammenschutzmittel der Innenschicht (11) Polyammoniumsulfat enthalten.
5. Leitung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Flammenschutzmittel der Innenschicht (11) mineralische Werkstoffe enthalten, wie Aluminium- oder Magnesiumhydroxyd.
6. Elektrisches Kabel, bestehend aus mehreren, nacheinanderliegenden Leitungen (10) nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, die von einem gemeinsamen Mantel (18) umschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (10) des Kabels (19) den im Kennzeichen von Anspruch 1 angegebenen Aufbau aufweisen und der gemeinsame Mantel (18) des Kabels (19) aus halogenfreiem Material besteht.
7. Kabel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitungen (10) im Kabel (19) miteinander verseilt sind und mit einem halogenfreien, flamm-

